COG-VP12864 液晶显示模块

使用说明书

第一章　　模块介绍

一、 特点

1、128 x 64 点阵 FSTN 正向黑白半透半反模式的点阵图形液晶显示模块；
2、视角：6 点方向；
3、1/65 占空比，1/9 偏压比；
4、单电源供电，对比度编程可调；
5、采用目前小规格液晶控制驱动器中功能最强大的 EPSON 原产点阵液晶控制驱动器 SED1565D0B(COG)；
6、单指令即可实现左右翻转、上下翻转、反白等显示效果；
7、并/串口可选，并行接口为 8080 时序 MPU 接口方式；
8、COG+FPC+FFC 高可靠工艺，卡座式连接方式，管脚排列和有效可视尺寸兼容原 T6963C 控制器的同规格通用型号；
9、温度范围：工作温度-20°C ~ 70°C，储存温度-30°C ~ 80°C ；
10、7 种颜色的高亮度 LED02 背光。

二、规格表

表 1-1

项目	说　　明	单　位
模块尺寸	69.9(W) × 70.7(H) × 9.0(D)	毫米
有效显示尺寸	56.27(W) × 38.35(H)	毫米
点阵数	128(W) × 64(H)	点
点大小	0.39(W) × 0.55(H)	毫米
点间距	0.05(W) × 0.05(H)	毫米
点心距	0.44(W) × 0.60(H)	毫米
背光形式	LED02 七色	—
背光颜色	红、绿、蓝、黄、粉紫、青、白	—
总重量	33	克

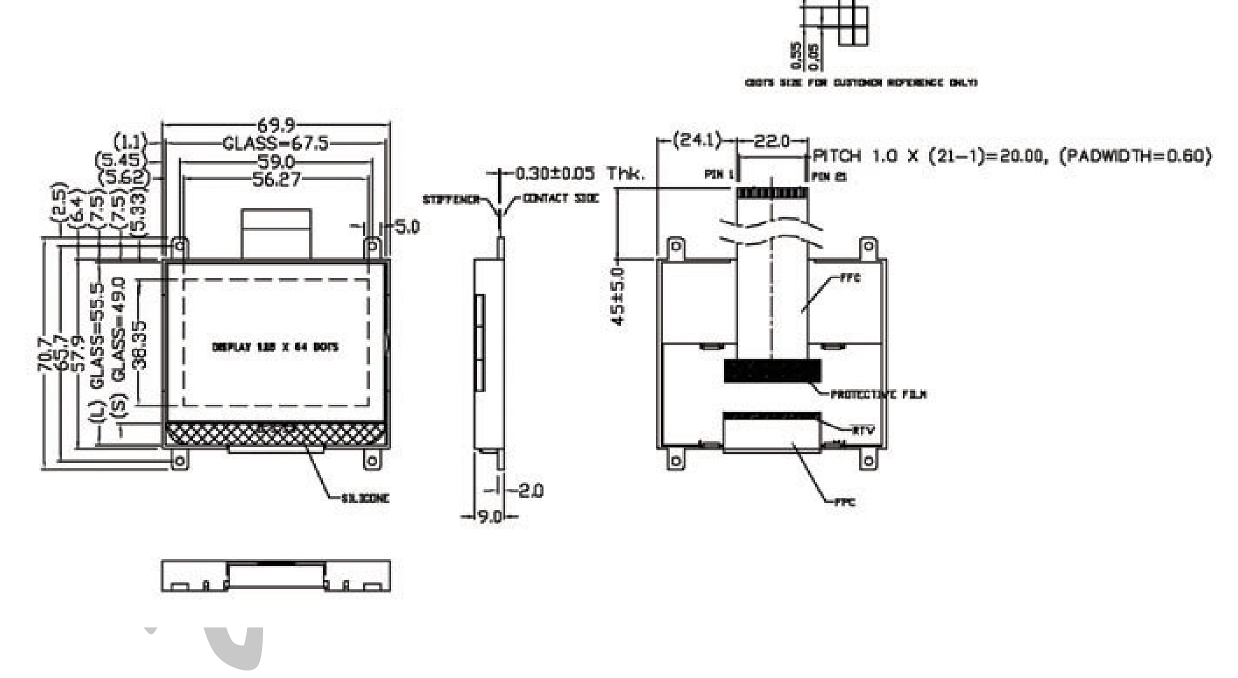
三、接口信号

表 1-2

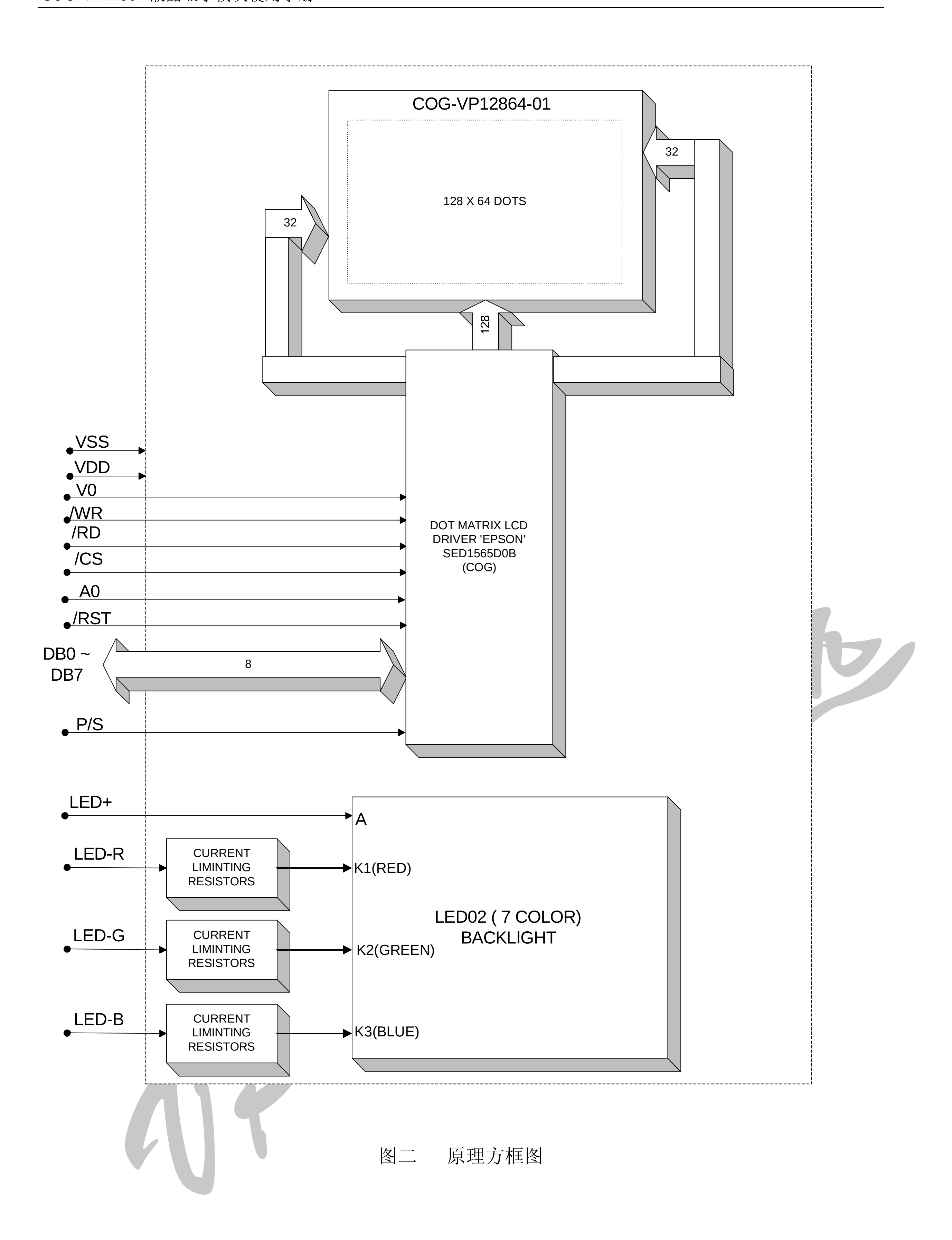
管脚号	符号	说　　明
1	VSS	地
2	VDD	逻辑电源
3	V0	液晶驱动电源（默认：由内部提供，悬空）
4	/WR	与 80 时序 MPU 接口时为写信号，上升沿有效
5	/RD	与 80 时序 MPU 接口时为读信号，低电平有效
6	/CS	片选信号，低有效
7	A0	数据/指令通道。高：D0~D7 上为显示数据 低：D0~D7 上为指令信号
8	/RST	复位信号，低有效。
9	DB0	数据线。
10	DB1	

<table>
<tr><td>11</td><td>DB2</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>12</td><td>DB3</td></tr>
<tr><td>13</td><td>DB4</td></tr>
<tr><td>14</td><td>DB5</td></tr>
<tr><td>15</td><td>DB6</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>16</td><td>DB7</td></tr>
<tr><td>17</td><td>P/S</td><td>并/串口选择。
P/S=“H”:并口传输
P/S=“L”:串口传输
下表是由 P/S 决定的各种状态
<table>
<tr><td>P/S</td><td>数据/指令</td><td>数据</td><td>读/写</td><td>串口时钟</td></tr>
<tr><td>高</td><td>A0</td><td>DB0~DB7</td><td>/RD,/WR</td><td></td></tr>
<tr><td>低</td><td>A0</td><td>SI(DB7)</td><td>仅写</td><td>SCL(DB6)</td></tr>
</table>
当 P/S=低时，DB0 到 DB5 为高阻，处于不定状态。
/RD 和/WR 固定为高或低
串口方式中，RAM 数据只能写，不能读。</td></tr>
<tr><td>18</td><td>LED+</td><td>LED 背光正极</td></tr>
<tr><td>19</td><td>LED-R</td><td>LED 负极红色端</td></tr>
<tr><td>20</td><td>LED-G</td><td>LED 负极绿色端</td></tr>
<tr><td>21</td><td>LED-B</td><td>LED 负极蓝色端</td></tr>
</table>

四、结构图



图一　　结构尺寸图


COG-VP12864-01
128 X 64 DOTS
32
32
128
DOT MATRIX LCD
DRIVER 'EPSON'
SED1565D0B
(COG)
VSS
VDD
V0
/WR
/RD
/CS
A0
/RST
DB0 ~
DB7
8
P/S
LED+
LED-R
LED-G
LED-B
CURRENT
LIMINTING
RESISTORS
CURRENT
LIMINTING
RESISTORS
CURRENT
LIMINTING
RESISTORS
A
K1(RED)
K2(GREEN)
K3(BLUE)
LED02 (7 COLOR)
BACKLIGHT

图二　　原理方框图

五、极限参数

1、 电气极限参数（Ta = 25°C）

表 1-3

项目	符号	最小值	最大值	单位
逻辑电源电压	VDD-VSS	-0.3	+7.0	V
输入电压	Vin	-0.3	VDD+0.3	V
V5	V5	-18.0	+0.3	V
V1~V4	V1,V2,V3,V4	V5	+0.3	V

注：1）如果这些电气参数超过极限使用，将造成模块损坏。

2）所有电压的参考为：VSS=0V.

3） 确保 V1,V2,V3,V4 满足 VDD≥V1≥V2≥V3≥V4≥V5.

4） V1 到 V5 是相对于 VDD=0V 而言。

2、 环境参数

表 1-4

项目	操作温度（Topr）		储存温度（Tstg）		备注
	最小值	最大值	最小值	最大值	
环境温度	-20°C	+70°C	-30°C	+80°C	干燥环境
湿度	Ta≤40°C 时，最大 95%RH Ta>40°C 时，小于 95%RH				未经压缩
振动（IEC68-2-6） 装置必须安装在合适的连接器上	频率：10 ~ 55 Hz 振幅：0.75mm 持续时间：每个方向 20 次				3 个方向
冲击（IEC68-2-27） 半正弦波	脉冲持续时间：11 最高加速度： 冲击次数：3 个互相垂直轴各施加 3 次冲击				3 个方向

六、电特性说明

1、 典型电特性

（在 Ta=25°C，VDD=5V±5%，VSS=0V 的条件下）　表 1-5

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑电源电压	VDD-VSS		4.75	5.0*	5.25	V
液晶驱动电压	VLCD=VDD-V5	VDD=+5.0V**	9.27	9.86	9.5	V
低电平输入信号电压	V_{ILC}		VSS	-	0.2xVDD	V
高电平输入信号电压	VIHC		0.8xVDD	-	VDD	V
电源电流（逻辑+驱动）	IDD	字符模式，VDD=+5.0V	0.6	1.1	1.5	mA
7色LED背光电源电压	VLED =(VLED+)-(LED-R) =(VLED+)-(LED-G) =(VLED+)-(LED-B)	(外加限流电阻) LED 灯数目=（1x3）=3	-	5	-	V

红色 LED 背光电源电压	VLED-R =(VA)-(VK1)	(未外加限流电阻) 正向电流 =IK1 =ILED-R=45mA 红色 LED 灯数目=（1x3）=3	3.4	3.6	3.8	V
绿色 LED 背光电源电压	VLED-G =(VA)-(VK2)	(未外加限流电阻) 正向电流 =IK2 =ILED-G=45mA 绿色 LED 灯数目=（1x3）=3	3.4	3.6	3.8	V
蓝色 LED 背光电源电压	VLED-B =(VA)-(VK3)	(未外加限流电阻) 正向电流 =IK3 =ILED-B=45mA 蓝色 LED 灯数目=（1x3）=3	3.4	3.6	3.8	V

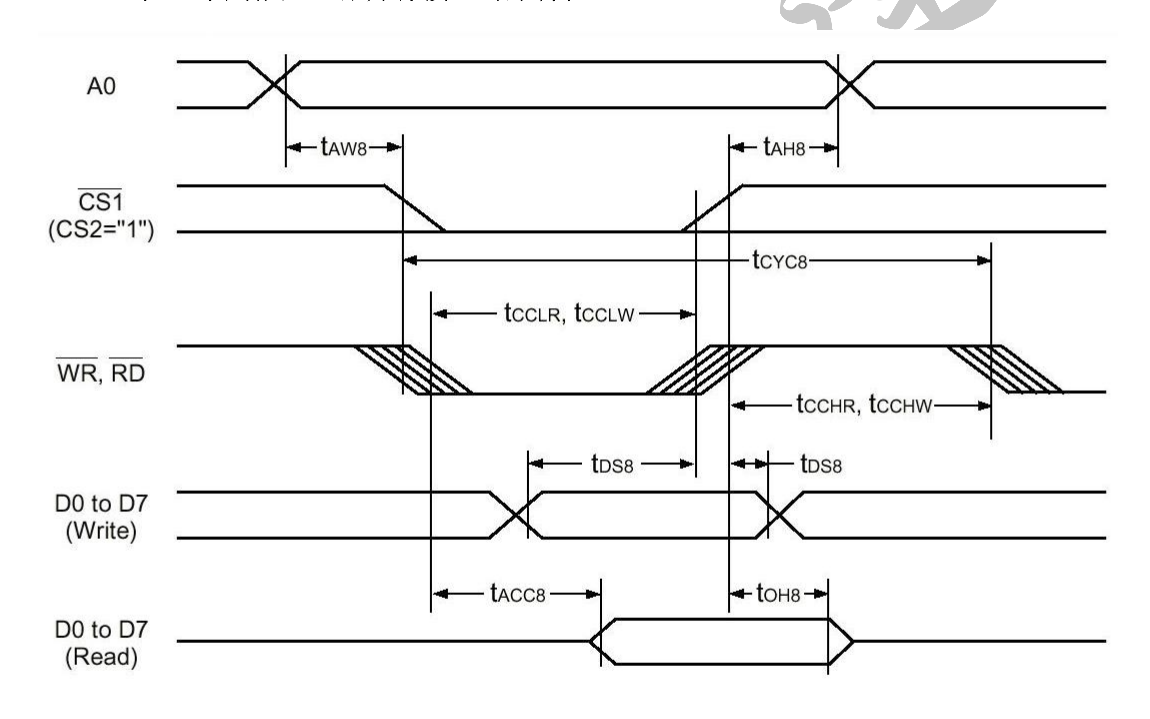
注 *：当需要+3V 供电时请与北京精电蓬远技术服务工程师联系。

**：在生产中最适合的液晶驱动电压是有公差的，但是它们都在该说明范围之内。

2、 时序特性

该模块不仅可以直接与 80 系列（默认）和 68 系列（出厂确定）的微处理器并行接口，还具有串行接口能力。

1） 与 80 系列微处理器并行接口时序特征



图三　　与 80 系列微处理器并行接口时序图

表 1-6　与 80 系列微处理器并行接口时序参数 I

（ VDD= 4.5V-5.5V,Ta= –30~85°C）

项　　目	信号	符号	条　件	标　准　值		单位
				Min.	Max.	
地址保持时间	A0	t_{AH8}		0	—	ns
地址建立时间		t_{AW8}		0	—	ns
系统周期		t_{CYC8}		166	—	ns
读低电平宽度	/RD	t_{CCLR}		70	—	ns
写低电平宽度	/WR	t_{CCLW}		30	—	ns
读高电平宽度	/RD	t_{CCHR}		30	—	ns
写高电平宽度	/WR	t_{CCHW}		30	—	ns
数据建立时间		t_{DS8}		30	—	ns
地址保持时间		t_{DH8}		10	—	ns
读有效时间	D0~D7	t_{ACC8}	CL=100pF	—	70	ns
输出禁止时间		t_{OH8}		5	50	ns

表 1-7　与 80 系列微处理器并行接口时序参数 II

（ VDD= 2.7V-4.5V,Ta= –40~85°C）

项　　目	信号	符号	条　件	标　准　值		单位
				Min.	Max.	
地址保持时间	A0	t_{AH8}		0	—	ns
地址建立时间		t_{AW8}		0	—	ns
系统周期		t_{CYC8}		300	—	ns
读低电平宽度	/RD	t_{CCLR}		120	—	ns
写低电平宽度	/WR	t_{CCLW}		60	—	ns
读高电平宽度	/RD	t_{CCHR}		60	—	ns
写高电平宽度	/WR	t_{CCHW}		60	—	ns
数据建立时间		t_{DS8}		40	—	ns
数据保持时间		t_{DH8}		50	—	ns
读有效时间	D0~D7	t_{ACC8}	CL=100pF	—	140	ns
输出禁止时间		t_{OH8}		10	100	ns

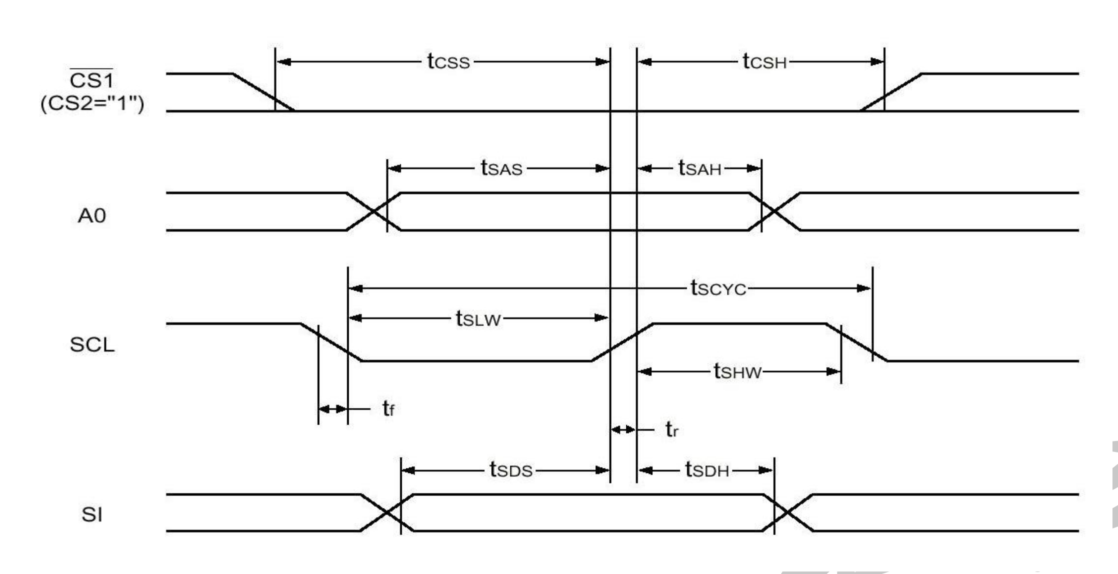
表 1-8　与 80 系列微处理器并行接口时序参数 III

（VDD= 1.8V-2.7V,Ta= –40~85°C）

项　　目	信号	符号	条　件	标　准　值		单位
				Min.	Max.	
地址保持时间	A0	t_{AH8}		0	—	ns
地址建立时间		t_{AW8}		0	—	ns
系统周期		t_{CYC8}		1000	—	ns

读低电平宽度	/RD	t_{CCLR}		240	—	ns
写低电平宽度	/WR	t_{CCLW}		120	—	ns
读高电平宽度	/RD	t_{CCHR}		120	—	ns
写高电平宽度	/WR	t_{CCHW}		120	—	ns
数据建立时间		t_{DS8}		80	—	ns
数据保持时间		t_{DH8}		30	—	ns
读有效时间	D0~D7	t_{ACC8}	CL=100pF	—	280	ns
输出禁止时间		t_{OH8}		10	200	ns

2）串行接口方式时序特征



图四　串行接口方式时序图

表 1-9　　串行接口方式时序参数 I

（VDD=4.5V-5.5V,Ta= -40~85℃）

项目	信号	符号	条件	标准值		单位
				Min.	Max.	
串行时钟周期		t_{SCYC}		200	—	ns
串行时钟高电平宽度	SCL	t_{SHW}		75	—	ns
串行时钟低电平宽度		t_{SLW}		75	—	ns
地址建立时间	A0	t_{SAS}		50	—	ns
地址保持时间		t_{SAH}		100	—	ns
数据建立时间	SI	t_{SDS}		50	—	ns
数据保持时间		t_{SDH}		30	—	ns
CS-SCL 时间	CS	t_{CSS}		100	—	ns
		t_{CSH}		100	—	ns
输入信号改变时间		t_r, t_f		—	50	ns

表 1-10　串行接口方式时序参数 II

（VDD=2.7V-4.5V, Ta= –40~85°C）

项目	信号	符号	条件	标准值		单位
				Min.	Max.	
串行时钟周期	SCL	t_{SCYC}		250	—	ns
串行时钟高电平宽度		t_{SHW}		100	—	ns
串行时钟低电平宽度		t_{SLW}		100	—	ns
地址建立时间	A0	t_{SAS}		150	—	ns
地址保持时间		t_{SAH}		150	—	ns
数据建立时间	SI	t_{SDS}		100	—	ns
数据保持时间		t_{SDH}		100	—	ns
CS-SCL 时间	CS	t_{CSS}		150	—	ns
		t_{CSH}		150	—	ns
输入信号改变时间		t_r, t_f		—	50	ns

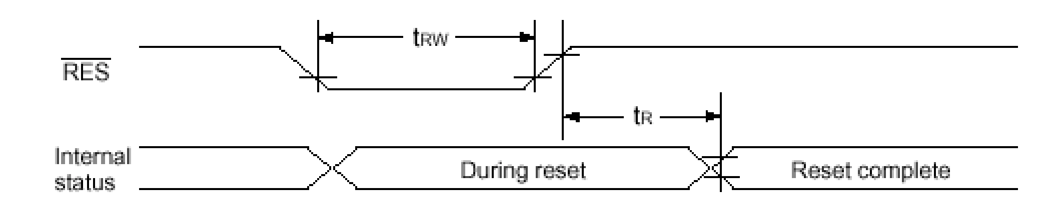
表 1-11　串行接口方式时序参数 III

（VDD=1.8V-2.7V, Ta= –40~85°C）

项目	信号	符号	条件	标准值		单位
				Min.	Max.	
串行时钟周期	SCL	t_{SCYC}		400	—	ns
串行时钟高电平宽度		t_{SHW}		150	—	ns
串行时钟低电平宽度		t_{SLW}		150	—	ns
地址建立时间	A0	t_{SAS}		250	—	ns
地址保持时间		t_{SAH}		250	—	ns
数据建立时间	SI	t_{SDS}		150	—	ns
数据保持时间		t_{SDH}		150	—	ns
CS-SCL 时间	CS	t_{CSS}		250	—	ns
		t_{CSH}		250	—	ns
输入信号改变时间		t_r, t_f		—	50	ns

3、复位时序

Reset Timing



图五　　复位时序图

表 1-12　复位时序参数 I

（VDD=2.7V~4.5V,Ta= –40~85°C）

项目	信号	符号	条件	时间			单位
				最小值	典型值	最大值	
稳定时间		t_R		—	—	1	us
复位低脉冲宽度	RES	t_{RW}		1	—	—	us

表 1-13　复位时序参数 II

（VDD=4.5V~5.5V,Ta= –40~85°C）

项目	信号	符号	条件	时间			单位
				最小值	典型值	最大值	
稳定时间		t_R		—	—	0.5	us
复位低脉冲宽度	RES	t_{RW}		0.5	—	—	us

表 1-14　复位时序参数 III

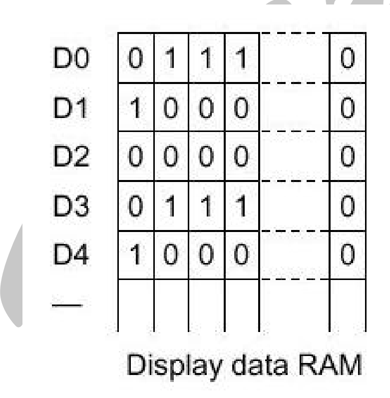
（VDD=1.8V~2.7V,Ta= –40~85°C）

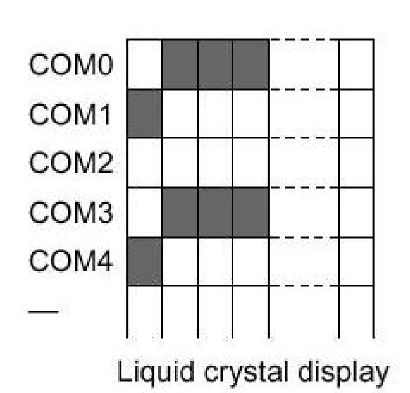
项目	信号	符号	条件	时间			单位
				最小值	典型值	最大值	
稳定时间		t_R		—	—	1.5	us
复位低脉冲宽度	RES	t_{RW}		1.5	—	—	us

注：以上 1、2、3、条时序特征中，输入信号上升和下降时间应小于 15ns，所有时间为幅度达 20%和 80%VDD 时的情况。

七、显示数据 RAM 结构

显示数据 RAM 存储着 LCD 显示数据。它有 65(8 页*8 位 + 1)X 128 位 。页地址和列地址共同确定将要访问的像素。如图 5-4 所示：由 MPU 写入显示 RAM 的每字节数据 D7-D0 对应 LCD 显示的像素。





图六　　显示数据 RAM 与 LCD 像素对应图

第二章　　　　指令系统

为了方便查阅，首先将 COG-VP12864 所有指令列表如表 2-1。随后将作详细的解释。

表 2-1　　指令一览表

指令	代码											功能
	A0	RD	WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
(1)显示开/关	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0/1	1：开；0：关
(2)显示起始行	0	1	0	0	1	显示起始行						对应 COM0 的显示 RAM 行
(3)设置页地址	0	1	0	1	0	1	1	页地址				设置装入页地址寄存器的显示 RAM 页
(4)设置列地址高 4 位	0	1	0	0	0	0	1	高位列地址				设置装入列地址寄存器的显示 RAM 列的高 4 位地址
设置列地址低 4 位	0	1	0	0	0	0	0	低位列地址				设置装入列地址寄存器的显示 RAM 列的低 4 位地址
(5)读状态	0	0	1	状　态				0	0	0	0	读状态信息
(6)写数据	1	1	0	显示数据								写数据到显示 RAM
(7)读数据	1	0	1	显示数据								由显示 RAM 读数据到外部总线
(8)ADC 选择	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0/1	对应 SEG 的显示 RAM 地址 0：正常 1：翻转
(9)显示正常/反转	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0/1	LCD 图象的显示方式 0：正常 1：反转
(10)所有的点开/关	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0/1	点亮所有的点 0：正常显示 1：所有的指示开
(11)偏压比选择	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0/1	设置液晶驱动电压偏压比。
(12)改写	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	开读-修改-写 方式
(13)结束	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	关读-修改-写 方式
(14)复位	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	软件复位
(15)设置输出方向选择	0	1	0	1	1	0	0	0 1	*	*	*	设置 COM 输出扫描方向 0：正常方向 1：反转方向
(16)设置电源控制	0	1	0	0	0	1	0	1	操作模式			选择内部电源操作模式
(17)设置 VV5 电压调整器内部电阻比	0	1	0	0	0	1	0	0	电阻比			选择内部电阻比（Rb/Ra）
(18)设置可编程电压调整模式	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
设置电压编程寄存器	0	1	0	*	*	电量值						设置电压控制寄存器里 V5 的输出
(19)静态指示器开/关	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0/1	0：关　　1：开
设置静态指示寄存器	0	10	*	*	*	*	*	*	*	模式		设置闪烁模式
(20)节电												关显示和点亮所有指示的复合指令

(21)空操作	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	空操作指令
(22)测试	0	1	0	1	1	1	1	*	*	*	*	作 IC 测试用，不提供给用户

* 表示可任选，一般选“0”

指令详解

- 读状态字

A0	/RD	/WR (R//W)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	BUSY	ADC	ON/ OFF	RESET	0	0	0	0

读状态寄存器（A0=0）提供了系统状态信息。见表 2-3。

忙标志（BUSY）

当忙标志为逻辑 1 时，SED1565 正在进行其内部操作，除[读状态寄存器命令]外任何指令均被拒绝。忙标志位于状态寄存器的 D7 位。如果读写操作的间隔大于器件内部操作的间隔时间（T_{CYC}），就不需要在每次操作前测试忙标志，这将大大提高 MPU 处理能力。

表 2-3　系统状态信息

BUSY (D7)	BUSY=1：控制器正在执行内部操作或被复位，新指令不能被接收。 BUSY=0：控制器准备接收新指令。
ADC (D6)	ADC 位指出列地址安排到列驱动器的方式 ADC=1：正常方式。列地址 n→列驱动器 n ADC=0：反向方式。列地址 131-n→列驱动器 n
ON/OFF (D5)	ON/OFF 位指明当前显示状态。 ON/OFF=1：显示关 ON/OFF=0：显示开。
RESET (D4)	RESET 位指示驱动器正在执行软件或硬件复位或处于正常工作模式。 RESET=1：复位操作 RESET=0：正常操作

- 显示开/关（0AEH/0AFH）

  该指令用于开/关显示。

A0	E /RD	R//W /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	D

D：“1”显示开；“0”显示关

在显示处于“全开”状态前执行“关显示”命令，芯片进入节电模式。详细情况参见芯片说明。

- 显示起始行设置（40H～7FH）

  该指令设置了 COM0 行驱动信号所对应的 LCD 屏上的点在显示 RAM 中的行。扫描由该行开始。通过这条指令有规律地修改行地址，可实现垂直滚屏。

A0	E /RD	R//W /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	行地址
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
					0	0	0	0	0	1	1
					0	0	0	0	1	0	2
					1	1	1	1	1	0	62
					1	1	1	1	1	1	63

- 设置页地址（0B0H～0B8H）

  该指令设定 MPU 访问显示 RAM 所需的与显示行地址对应的页地址。当页地址和列地址被指定后，即指定了 MPU 将访问的显示 RAM 中的单元。当页地址改变时，显示状态不会改变。

A0	E /RD	R//W /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	页地址
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
							0	0	0	1	1
							0	0	1	0	2
							0	1	1	1	7
							1	0	0	0	8

- 设置列地址

  该指令指定了用于 MPU 访问显示 RAM 的列地址。列地址由高 4 位和低 4 位分别设置。当 MPU 连续访问显示 RAM 时，列地址自动加一指向显示 RAM 的下一个地址，直到列地址为 83H 时停止，MPU 可不必重复改变列地址，而连续读出或写入显示 RAM。但页地址不能自动改变。

A0	E /RD	R//W /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
						1	A7	A6	A5	A4	设置高 4 位（10H～18H）
						0	A3	A2	A1	A0	设置低 4 位（00H～0FH）

A7 – A0 与列地址对应关系如下表 5-23

表 2-2 A7 – A0 与列地址对应关系

A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	列地址
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1
	: : :			: : :				
1	0	0	0	0	0	1	1	131

- 写显示数据

  该命令使 MPU 写入由页地址和列地址共同指定的显示 RAM 8 位数据。数据写入后，列地址自动加一，使 MPU 可连续写入多个字节。

A0	/RD	/WR (R//W)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	0	待显示的数据							

- 读显示数据

  该命令使 MPU 读出由页地址和列地址共同指定的显示 RAM 中的 8 位数据。数据读出后，列地址自动加一，使 MPU 可连续写入多个字节。

  在列地址被设置之后，应执行一个空读操作。在串行接口模式下读显示数据命令无效。

A0	/RD	/WR (R//W)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	1	显示 RAM 中的数据							

- ADC 选择（0A0H/0A1H）

  该指令设置显示 RAM 的列地址与列驱动器的列输出的对应关系。或者说该命令可用软件倒置列驱动输出的次序。这样可以方便设计和制板中驱动电路的布局和走线，丰富显示方式。

A0	E /RD	R//W /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	正常 SEG0←列地址 00H
										1	倒序 SEG0←列地址 131-n

- 正常/反向显示

  该命令使 LCD 屏上亮和暗的像素反向显示，即反白显示，不改变显示 RAM 的内容。

A0	E 或 /RD	R//W 或/WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	正常:显示数据为“H” LCD 点亮。
										1	倒序：显示数据为“L” LCD 点亮。

- 所有像素显示开/关（0A4H/0A5H）

  该命令强制所有的像素点亮，而显示 RAM 里的内容不变。该指令优先于[正常/反向显示指令]。

  在显示处于“关显示”状态下执行“像素全开”命令，芯片进入节电模式。

A0	E /RD	R//W /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	正常显示模式
										1	所有像素点亮

- LCD 偏压设置（0A2H/0A3H）

该命令选择 LCD 偏压比率

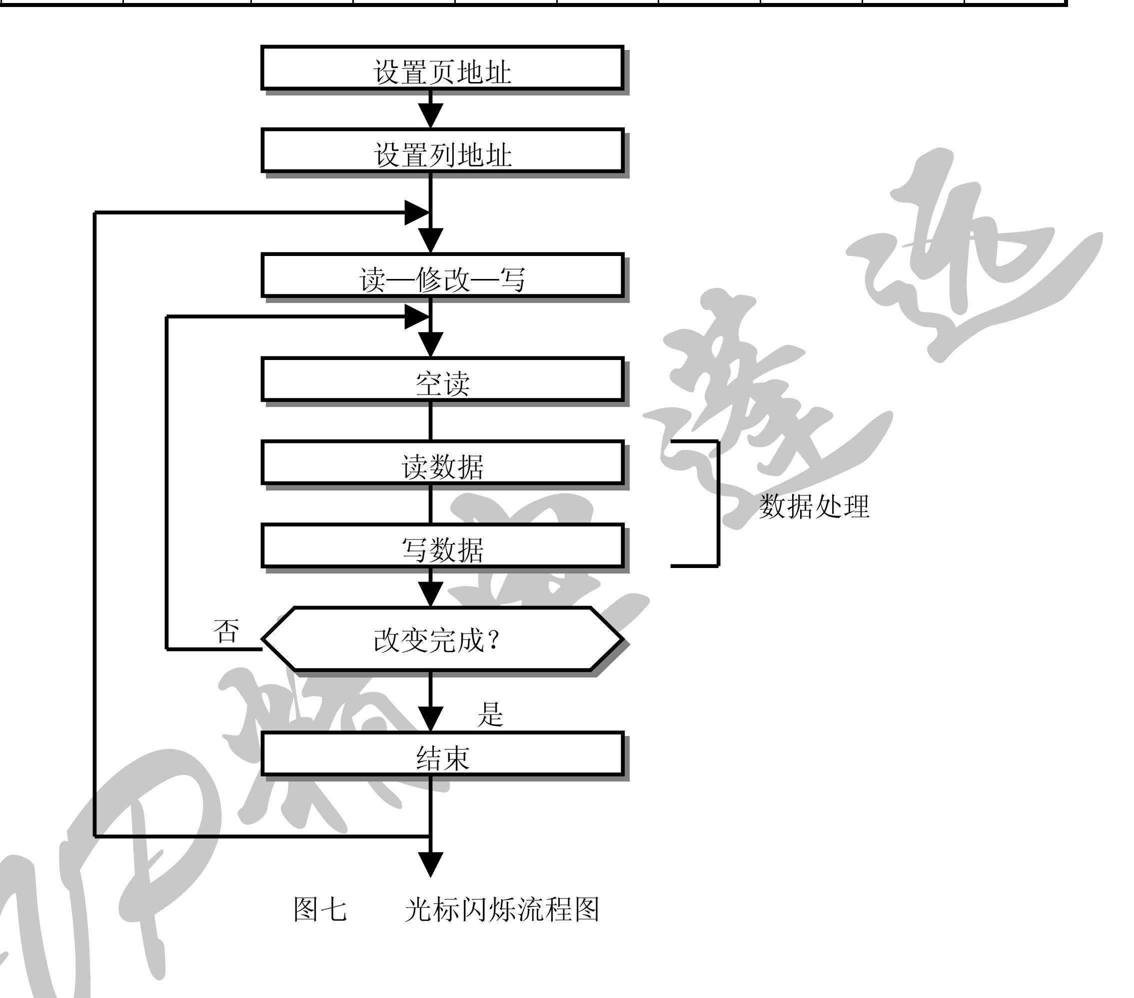
A0	E /RD	R/W /WR	D7-D0	偏压选择				
				SED1565***	SED1566***	SED1567***	SED1568***	SED1569***
0	1	0	10100010	1/9	1/8	1/6	1/8	1/8
			10100011	1/7	1/6	1/5	1/6	1/6

- 读-修改-写（0E0H）

该指令与 END 指令成对使用，当输入该指令后，列地址在执行读显示 RAM 命令后将不会加一，而在写显示 RAM 命令后列地址才会加一。直到执行了[END 命令]后停止操作。

输入[结束命令]将使列地址回到输入[读-修改-写命令]时的有效地址。这项功能降低了 MPU 对 显示 RAM 成片修改时的工作量。（见图七）。在读-修改-写模式下，除[读写显示 RAM]，[设列地址命令]外，其他指令仍可继续使用。

A0	E /RD	R/W /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0

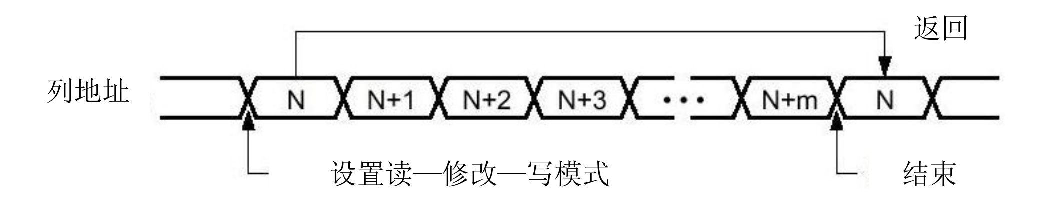


图七　　光标闪烁流程图

- END 结束命令（0EEH）

该命令将停止读-修改-写模式,使列地址回到输入[读-修改-写命令]时的有效地址（见图 5-23）。

A0	E /RD	R/W /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0



图八　　读-修改-写时序

● 复位（OE2H）

该命令初始化显示起始行寄存器，列地址计数器，页地址寄存器，行输出模式，V5 电压调整电路内部电阻比，电压编程寄存器。静态显示被复位。读-修改-写模式，测试模式被取消。且不影响显示 RAM 的内容。

A0	E /RD	R/W /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0

在芯片上电时，必须在芯片的/RES 引脚上提供复位信号，不可用复位命令取代硬件的复位操作。

● 行输出模式选择（OCOH/OC8H）

该命令可选择行扫描的输出方向。详见芯片说明。

A0	E /RD	R//W /WR	D7-D0	行输出模式				
				SED1565***	SED1566***	SED1567***	SED1568***	SED1569***
0	1	0	11000***	COM0→COM63	COM0→COM47	COM0→COM31	COM0→COM53	COM0→COM51
			11001***	COM63→COM0	COM47→COM0	COM31→COM0	COM53→COM0	COM51→COM0

● 电源控制命令（28H/2CH/2EH/2FH）

该命令设置电源电路的功能。

A0	E /RD	R/W /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	页地址
0	1	0	0	0	1	0	1	0			升压电路：OFF
								1			升压电路：ON
									0		电压调整电路：OFF
									1		电压调整电路：ON
										0	电压跟随电路：OFF
										1	电压跟随电路：ON

● V5 电压调整器的内部电阻比设置（20H～27H）

该命令用于设置 V5 电压调整器的内部电阻比率 Rb/Ra

A0	E 或 /RD	R//W 或 /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Rb/Ra 比率
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	小
								0	0	1	
											↓
								1	1	0	
								1	1	1	大

- 可编程电压调整(双字节指令)

  该指令从片内液晶电源的电压调整电路输出液晶的驱动电压 V5，以便调整液晶显示的对比度。

  该指令为双字节指令，包括[可编程电压调整模式设置]和[电压编程寄存器设置]，它们必须成对使用。操作步骤见图九。

  (A) 可编程电压调整模式设置（81H）

  该指令输入后，电压编程寄存器设置有效，这时除了[电压编程寄存器设置]指令外的其它指令都不能被接受。而且，它随着[电压编程寄存器设置]指令的结束而无效。

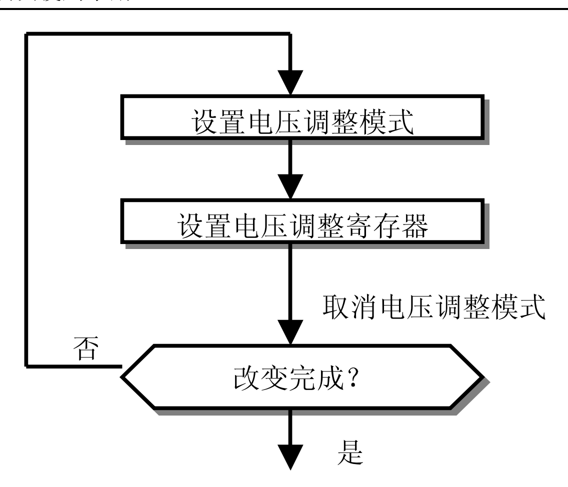
A0	E 或 /RD	R//W 或 /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1

  (B) 电压编程寄存器设置（0H～3FH）

  通过对寄存器的低 6 位进行置数，可以得到 64 种电压状态中的一种给液晶驱动电压 V5。

  当不用电压编程功能时，寄存器低 6 位设为（1，0，0，0，0，0）。

A0	E /RD	R//W /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	|V5|
0	1	0	*	*	0	0	0	0	0	1	小
			*	*	0	0	0	0	1	0	
			*	*	0	0	0	0	1	1	↓
										↓	
			*	*	1	1	1	1	1	0	大
			*	*	1	1	1	1	1	1	



图九　　电压编程寄存器设置流程

- 静态指示(双字节指令)

该指令控制静态指示的显示。静态指示的显示仅受该指令控制，不受其它显示控制指令的影响。

FR 和 FRS 端分别连接到静态指示的 LCD 驱动电极两端，当该指令打开时，静态指示以大约 1 秒钟间隔闪烁。静态指示电极和动态驱动电极最好分开使用，否则会致使 LCD 和电极老化。

[静态指示开]和[静态指令寄存器设置]指令是双字节指令，必须成对使用，但[静态关]指令是单字节指令。操作步骤见图-25。

(A) 静态指示开/关（0ACH/0ADH）

进入该指令后，[静态指令寄存器设置]指令有效，这时除了[静态指令寄存器设置]外其它指令均不能被接受，且随着静态指令寄存器设置的结束而无效。

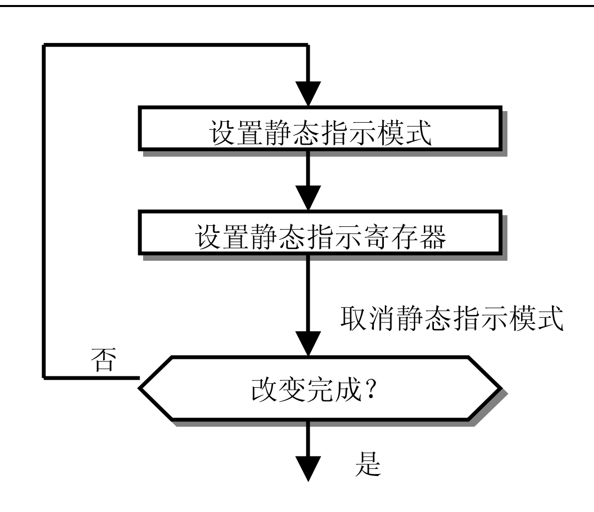
A0	/RD	/WR (R/W)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	D

D=高：静态指示打开；　D=低：静态指示关闭

(B) 静态指令寄存器设置（00H～03H）

该指令的低 2 位设置静态指示的闪烁模式。

A0	E /RD	R//W /WR	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0	指示显示状态
0	1	0	* * * * * * 0 0	关
			* * * * * * 0 1	开（1 秒闪烁）
			* * * * * * 1 0	开（0.5 秒闪烁）
			* * * * * * 1 1	开（正常）

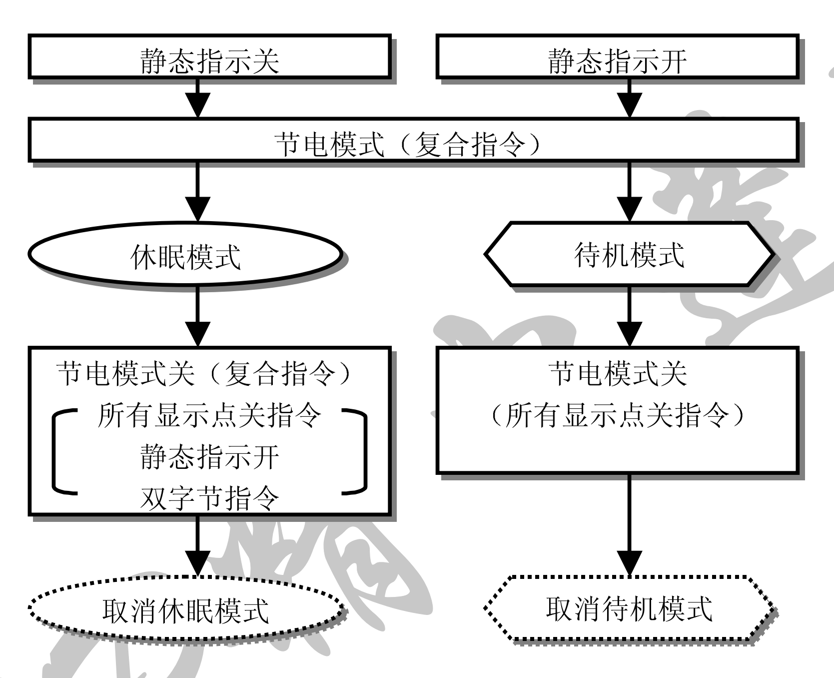


图十　静态指令寄存器设置流程

- 节电模式（复合指令）

  当在显示关状态中执行[所有的显示点开]指令时，系统进入节电模式，此时芯片的耗电下降到接近静态的的水平。如果静态指示关闭，节电指令使系统休眠。如果静态指示打开，系统进入待机模式。

  在休眠模式和待机模式中，储存的显示数据是在进入节电模式之前的操作数据，这时 MPU 还能与显示 RAM 通信。参看图十一。



图十一　节电模式的流程

(A) 休眠模式

该模式停止 LCD 显示系统的每一样操作。如果 MPU 与 SED1565 无数据传输时，可减少功耗接近静态电流值。其时，内部保持以下状态：

- 停止驱动 LCD，列驱动和行驱动输出 VDD。
- 振荡电路和液晶电源电路关闭。

(B) 待机模式

该模式停止 LCD 显示系统占空比的操作和仅仅打开静态驱动系统以减少功耗到静态驱动所需要的最小电平。其时，内部保持以下状态：

- 停止驱动 LCD，列驱动和行驱动输出 VDD，但静态驱动系统仍在工作。
- 液晶电源电路关闭，振荡电路继续工作。

(C) 在待机模式时，若执行复位指令，系统将进入休眠模式。当主机打开时，振荡电路在电源打开后马上工作。

当采用外部电源时，建议在进入节电模式时阻止外部电源的影响。例如，当由外部阻抗分压器提供 LCD 驱动电压的多级电平时，应有一个电路在节电模式起作用时截止来自阻抗分压器的倒灌电流。而象 SED1565 系列芯片有一个液晶显示消隐控制端/DOF，当节电模式有效时，该端为“L”，能起到截止外部电源电路倒灌的作用。

- NOP

空操作指令（）

A0	/RDE	/WR (R//W)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1

- 测试指令

该指令用于测试 IC 芯片，不提供给用户使用。如果该指令被错误地使用，执行[复位]指令置/RES 为低或用 NOP 指令以取消测试模式。

A0	/RDE	/WR (R//W)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	1	*	*	*	*

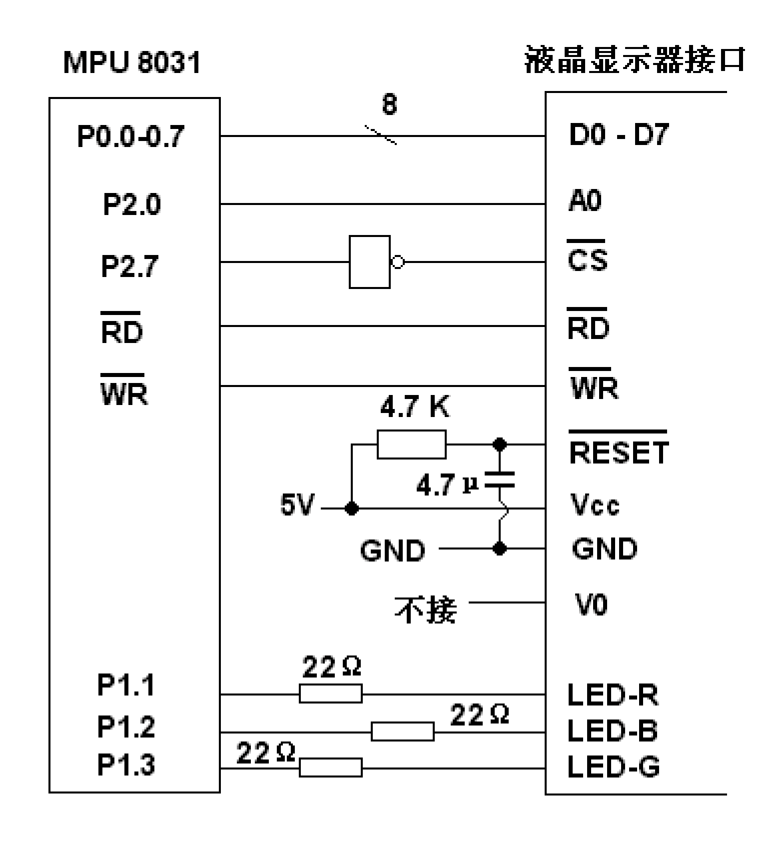
♠警告：SED1565 系列能保持每条指令设定的操作状态。但是，内部操作状态可以由环境噪音发出的高电平改变。所以，必须考虑到禁止包装和系统噪音或避免引入环境噪音。对于尖峰噪音，建议在编程中有定期刷新程序。

第三章　编程实例

本章所涉及电路均为精电蓬远公司测试板电路，其中 8031 时钟晶振为 10M，程序均已严格经过调试。**我公司除手册外还提供用 8031 汇编语言和 C51 语言编写的应用软件包，以及在 WINDOWS 平台上提取点阵汉字字模软件、抓图软件等工具软件**，因此更详细的例程，请参考软件包。

一、直接访问方式接口电路及驱动程序

MPU 可利用总线方式与液晶显示模块直接通信，如下图所示：




```
CADDDATA      8000H           ; STATUS READ AND COMMAND WRITE
DADDDATA      8100H           ; DATA WRITE

;============直接访问方式驱动子程序================
;  直接访问方式的驱动子程序
;  程序口地址设置：CADD,DADD
;  占用内部资源：DAT,COM,A,DPTR
;  程序输入（/出）变量： DAT,COM,A
;;----------------------------------------------
;;写指令子程序
PWC:    PUSH    DPL
        PUSH    DPH
        MOV     DPTR,#CADD
PRS0:   MOVX    A,@DPTR
        JB      ACC.7,PRS0      ; 判标志位
        MOV     A,COM           ; 写入指令
        MOVX    @DPTR,A
        POP     DPH
        POP     DPL
        RET
;;----------------------------------------------
;;写数据子程序
;;WRITE DATA
PWD:    PUSH    DPL
```

```
            PUSH    DPH
            MOV     DPTR,#CADD
PRS1:       MOVX    A,@DPTR
            JB      ACC.7,PRS1      ；判标志位
            MOV     DPTR,#DADD      ；写入数据
            MOV     A,DAT
            MOVX    @DPTR,A
            POP     DPH
            POP     DPL
            RET
;;----------------------------------------------
;;读数据子程序
;;READ DATA
PRD:        PUSH    DPL
            PUSH    DPH
            MOV     DPTR,#CADD
PRS2:       MOVX    A,@DPTR         ；判标志位
            JB      ACC.7,PRS2
            MOV     DPTR,#DADD
            MOVX    A,@DPTR         ；读出数据置于 ACC
            POP     DPH
            POP     DPL
            RET
;=============初始化子程序==========================
;  初始化子程序 PINT
;  内部调用子程序：PR1，PR4
;  程序调用入口：PINT
;  程序调用变量：无
PINT:       MOV     COM,#0E2H       ;复位
            LCALL   PWC
            MOV     COM,#0A3H       ;设置偏压比
            LCALL   PWC
            MOV     COM,#23H        ;设置 Rb/Ra 比
            LCALL   PWC             ;
            MOV     COM,#2FH        ;选择内部电源操作模式
            LCALL   PWC
            MOV     COM,#81H        ;设置可编程电压调整模式
            LCALL   PWC
            MOV     COM,#27h        ;设置电压编程寄存器
            LCALL   PWC
;
            MOV     COM,#0A0H       ;ADC 选择(左-右翻转)
            LCALL   PWC
            MOV     COM,#0A7H       ;显示模式（0A6-正显；0A7-反显）
            LCALL   PWC
            MOV     COM,#0A4H       ;设置全显（0A4-正常显示；0A5-全部显示“黑”）
```

```
        LCALL   PWC
        MOV     COM,#0C8H       ;设置输出方向选择（上-下翻转）
        LCALL   PWC
        MOV     COM,#0AFH       ;显示开关
        LCALL   PWC
        RET
;**********************************************
```

测试程序

1．测试 LCD

```
TEST:   MOV     COM,#40H        ;START LINE
        LCALL   PWC
        MOV     COM,#0B0H       ;PAGE
        LCALL   PWC
        MOV     COM,#10H        ;COL
        LCALL   PWC
        MOV     COM,#04H
        LCALL   PWC
        MOV     R2,#0
;
TST0:   MOV     R6,#128
TST1:   MOV     DAT,#0AH
        LCALL   PWD
        DJNZ    R6,TST1
        INC     R2
        MOV     A,#0B0H
        ORL     A,R2
        MOV     COM,A
        LCALL   PWC
        MOV     COM,#10H        ;COL
        LCALL   PWC
        MOV     COM,#04H
        LCALL   PWC
        CJNE    R2,#8,TST0
        SJMP    $
;------------------------------------------------------------
```

2．测试 LED 背光程序

将 LED-R,LED-G,LED-B 分别通过 22Ω的电阻接到 P1 口的 P1.0,P1.1,P1.2 上。

```
 LAMP:   MOV     R7,#1
 LAMP1:  MOV     P1,#0CH         ;RED
         MOV     DEL1,#40;20
         LCALL   DELAY
         MOV     P1,#0AH         ;BLUE
         MOV     DEL1,#40;20
         LCALL1  DELAY
         MOV     P1,#06H         ;
         MOV     DEL1,#40;20
```

```
LCALL1  DELAY
MOV     P1,#08H
MOV     DEL1,#40;20
LCALL1  DELAY
MOV     P1,#04H
MOV     DEL1,#40;20
LCALL   DELAY
MOV     P1,#02H
MOV     DEL1,#40;20
LCALL   DELAY
MOV     P1,#00H
MOV     DEL1,#40;20
LCALL   DELAY
DJNZ    R7,LAMP1
SJMP    $
```

